

# Übungsblatt 8

20.12.2012

## 1. Maxwellgleichungen im Dielektrikum

Betrachte die Maxwellgleichungen in einem linearen Dielektrikum und eine polarisierte ebene elektromagnetische Welle:

$$\begin{aligned}\vec{E}(\vec{x}, t) &= \vec{E}_0 e^{i(\vec{k}\vec{x} - \omega t)} \\ \vec{B}(\vec{x}, t) &= \vec{B}_0 e^{i(\vec{k}\vec{x} - \omega t)}\end{aligned}$$

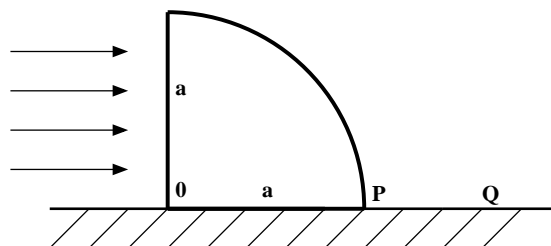
- Zeige, dass  $\vec{E}_0$  und  $\vec{B}_0$  orthogonal zu  $\vec{k}$  sind.
- Zeige, dass  $\vec{B}_0$  orthogonal zu  $\vec{E}_0$  ist.
- Berechne  $\frac{B_0}{E_0}$ , wobei  $B_0 = |\vec{B}_0|$  und  $E_0 = |\vec{E}_0|$ .
- Zeige, dass die Dispersionsrelation  $\omega = vk$  ( $k = |\vec{k}|$ ) gilt und bestimme  $v$ .

## 2. Energiedichte und Intensität einer elektromagnetischen Welle im Dielektrikum

- Berechne die Energiedichte  $\langle u \rangle$  einer ebenen elektromagnetischen Welle im Dielektrikum gemittelt über eine Schwingungsperiode.
- Zeige, dass die Intensität  $I$  gleich der mittleren Energiedichte mal der Ausbreitungsgeschwindigkeit ist.

## 3. Prisma

Licht fällt wie in der Abbildung dargestellt auf ein Glasprisma (Brechungsindex  $n = 1.5$  umgeben von Luft) dessen Querschnitt die Form eines Viertelkreises mit Radius  $a$  hat.



Die Region zwischen  $P$  und  $Q$  wird nicht durch das Licht, welches aus dem Prisma austritt, beleuchtet. Warum? Skizziere den Verlauf des Lichts durch das Prisma und berechne den Abstand zwischen  $0$  und  $Q$ .

*Schöne Feiertage!*